El enigma de las aves migratorias: Otra evidencia de diseño inteligente

Kyu Bong Lee

Todas las maravillas de la naturaleza revelan un diseño divino.

"Aun la cigüeña en el cielo conoce su tiempo, y la tórtola y la grulla y la golondrina guardan el tiempo de su venida".
—JEREMÍAS 8:7.

El otoño casi se está acercando a su fin. Los vientos del ártico soplan suavemente hacia el sur, anunciando que el invierno no está muy lejos. Pronto se helarán las tierras del norte, cubiertas de nieve. Repentinamente tú oyes un ruido en el cielo. Miras hacia arriba y ves una bandada de aves volando hacia el sur, escapando de las temperaturas congelantes y buscando tierras más cálidas. Bandadas y corrientes de aves continúan su viaje por centenares de kilómetros. Cuando viene la primavera, sucede lo contrario: las aves vuelan hacia el norte para empollar y criar a sus polluelos. La migración es inequívoca, anual y rítmica, revelando una de las grandes maravillas del mundo natural. ¿Cómo puede uno explicar tales migraciones? ¿Por qué migran las aves? ¿Cómo saben cuándo es el tiempo de comenzar el largo viaje? ¿Qué guía su ruta y dirección de vuelo? ¿Cómo saben su destino y cómo se preparan para su viaje?[1] Estas y otras preguntas han ocupado la investigación de los científicos por años. Algunas de las preguntas han producido respuestas claras; otras aún están siendo investigadas. Para un científico responsable, con una cosmovisión cristiana, la migración de las aves es otro ejemplo que revela que hay un diseño divino detrás de todas estas maravillas de la naturaleza.

La dispersión de las aves migratorias

Con las aves, la migración generalmente significa un viaje en dos direcciones, un viaje anual de ida y de vuelta. Principalmente esto ocurre con las aves en los grandes territorios del hemisferio norte que son cubiertos estacionalmente con la nieve y el hielo del invierno. Bandadas de aves de Eurasia y Norteamérica cruzan la línea del ecuador para pasar la estación invernal en Africa o Sudamérica. Por ejemplo, un gaviotín o charrán ártico marcado, fue atrapado 90 días después en la costa sureste de Africa, a 14.481 km (9.000 millas) de distancia de su hogar norteño. Otro voló más de 16.090 km (10.000 millas) de Groenlandia para llegar al sureste de Africa. Aún otro, anillado en la costa ártica de Rusia, fue vuelto a tomar en Australia, a una distancia impresionante de por lo menos 22.526 km (14.000 millas). El playerito, correlimos o chorlito de rabadilla blanca hace el mismo trayecto otoñal sobre el mar desde la costa de Canadá a la punta de la Antártida. Entre las aves terrestres, los charlatanes o tordos arroceros navegan por el aire 11.263 km (7.000 millas) o más entre los campos de trébol de Canadá y las praderas de la Argentina. La más famosa ave migratoria en Europa es la muy querida cigüeña blanca, la que a veces remonta en un cuerpo de aire caliente ascendente hasta una gran altura antes de planear por unos 16 km sobre el Mediterráneo hasta el Africa. Algunos playeritos han sido cronometrados a más de 161 km (100 millas) por hora. Algunas aves migran grandes distancias sobre el agua y vuelan tan alto como 4.267 m (14.000 pies). La altura máxima registrada hasta ahora es la de los gansos de cerca del noroeste de la India, que alcanzan 8.992 m (29.500 pies).

Cómo navegan las aves durante la migración.

La mayoría de los biólogos ofrecen cuatro teorías, y sugieren que las aves usan una o una combinación de ellas

en su navegación sobre largas distancias.

El uso de hitos terrestres. Esta siempre ha sido una teoría popular. Muchas aves parecen seguir pistas visuales tales como ríos, costas y cordilleras para arribar al destino correcto. Sin embargo, esta idea no explica cómo las aves evitan perderse durante su primera migración.

El uso del sol. De acuerdo con esta teoría, las aves, como los seres humanos, poseen un reloj circádico interno que les permite rastrear el diario ciclo luz-oscuridad. Junto con este reloj interno, las aves parecen usar las sombras del sol para lograr un sentido de posición. Por medio de estos dos mecanismos las aves serían capaces de usar el sol como una brújula.

Las aves que viajan durante el día se podrían orientar por la posición del sol. Pero en días nublados, cuando no pueden ver el sol en absoluto, ¿cómo son capaces de alinearse apropiadamente? Es que tienen un reloj interno por el cual son gobernadas.

Tal vez esto puede ser explicado como un resultado de la creación de Dios.

El uso de las estrellas. Debido a que muchas aves migran de noche, parece que han aprendido a usar las estrellas para la navegación. Las aves se pueden orientar en relación a la estrella polar, y, a diferencia de la brújula solar, esta "brújula estelar" no depende del tiempo. Parece que las aves jóvenes usan este patrón de rotación para distinguir el norte del sur. Esta teoría se confirma por medio de un experimento que fue realizado con azulejos o colorines azules.[2] Algunas aves parecen ser capaces de usar patrones de estrellas, pequeños grupos de estrellas, o la luna, para determinar en qué dirección deben volar. Una desventaja de usar las estrellas para navegar es que la estrella polar no puede ser vista en el hemisferio sur. Otro problema surge en noches nubladas, cuando no pueden ser vistas las estrellas.

El uso del campo magnético de la tierra. Los biólogos tienen dos diferentes teorías acerca de cómo las aves pueden usar el campo magnético de la tierra para navegar. Una es que las aves tienen ciertos pigmentos en sus ojos que se vuelven débilmente magnéticos cuando absorben luz y de este modo alteran ciertas señales nerviosas que los ojos envían al cerebro.[3]

La segunda teoría, más popular, se basa en el hecho de que los científicos han detectado minúsculos cristales de magnetita a lo largo de la vía olfativa en el cerebro de algunas aves. Los biólogos aún no saben cómo las aves pueden percibir la posición de los cristales de magnetita en su cabeza y hay pocos da-

La migración del salmón: ¿Utiliza el sentido magnético?

Uno de los misterios de la naturaleza es cómo se las arreglan los salmones para navegar en los océanos y regresar para desovar en exactamente las mismas corrientes de las cuales provinieron. Se sabe que el olor o gusto de una corriente en particular desempeña un papel. Los salmones pueden volver a casa por el olor de "su" corriente si están tan cerca a su desembocadura que el agua no ha sido diluida al punto de que ya no es identificable. ¿Pero cómo puede el olor desempeñar un papel si el pez migra por miles de kilómetros en el océano abierto y cruza corrientes marinas que destruyen toda posible "pista" que podría guiarlo de vuelta? De todas maneras, se sabe que los salmones no siguen sendas tortuosas de regreso al "hogar" para responder al instinto de desove sino que viajan directamente a sus territorios de desove por la ruta más directa cuando aparece la madurez sexual...

¿Qué es lo que les señala la dirección correcta? Probablemente hay más de un mecanismo que los peces usan para encontrar su camino de regreso. En los salmones pequeños, cuando dejan su corriente natal, se imprime una "marca" olfatoria, lo que los capacita para identificar esa corriente por el olfato cuando se acercan a ella más tarde desde el océano. Pero, para acercarse a la desembocadura de la corriente desde el mar abierto, primero tiene que ser hecha por lo menos otra marca para que puedan llegar al área general. Se ha demostrado que algunos peces perciben notablemente el azimut y la altura del sol, y que son sensibles a la hora del día. Bajo condiciones ideales, esto permitiría una manera de determinar el norte geográfico. Pero en una región donde predominan condiciones de cielo cubierto (como sucede en el Pacífico norte y el mar de Bering), y como los peces nadan de noche y se trasladan a aguas más profundas durante el día, las guías del cielo no siempre se hallan disponibles. Por eso es probable que se use otro medio para corregir la navegación. Hay una fuerte sospecha de que la habilidad de percibir el campo magnético de la tierra podría proveer este método adicional...

Extrapolando estos hallazgos al proceso de migración, se conjetura que, después que el alevino creció hasta ser un pez pequeño y entrar en el agua salada, ocurren cambios químicos y hormonales que imprimen en el sistema nervioso del pez una "memoria" de su latitud y longitud magnética en el tiempo en que entra en el océano. Parece que existen dos posibles medios por los cuales el campo magnético puede influenciar el sistema nervioso de un pez. El primero es que la magnetita ferromagnética mineral en el cerebro de la criatura funcione como una brújula biológica que es "ajustada" al tiempo de la entrada en el océano (la magnetita se encuentra a través del espectro biológico desde la bacteria a los delfines). La información retenida son los componentes verticales y horizontales del campo magnético de la tierra en ese punto, y la declinación del componente horizontal, que es la diferencia entre el norte verdadero y el magnético, presumiblemente determinado por el sol. Estos factores puestos juntos proveen una combinación que es única para cualquier localidad geográfica.[7]

—Larry Gedney

tos experimentales al respecto. (Algo interesante es que algunos investigadores dicen que los seres humanos también tienen la habilidad de sentir el campo magnético.) Vale la pena notar dos observaciones. Primera, con referencia a las palomas mensajeras: "Algunas pruebas cuidadosas con palomas mensajeras y otras aves que ponen de manifiesto la habilidad de juzgar la dirección, demuestran que las aves son afectadas por un campo magnético cambiante....Si las aves son puestas en libertad donde el campo magnético de la tierra es extrañamente fuerte, su habilidad de orientación es totalmente trastornada.

"Cerca de, o esencialmente en el cráneo de cada paloma [los investigadores] han localizado una minúscula pieza de tejido de 1 mm por 2 mm (alrededor de 1/16 pulgada por 1/8 pulgada) que era algo magnética. Algunas investigaciones realizadas dentro de este tejido con un microscopio electrónico revelaron la presencia de más de 10 millones de minúsculos cristales, cada uno cuatro veces más largo que ancho. Otros exámenes demostraron que estos cristales eran de magnetita, el compuesto de hierro y oxígeno que se usa para hacet las agujas de las brújulas".[4]

Segundo, una observación de investigación acerca de la migración de las aves del norte de Wisconsin al Amazonas: "La ciencia no comprende completamente aún cómo las aves encuentran su camino desde un pino del norte de Wisconsin hacia el sur, al Amazonas, y de regreso. Pero medio siglo de investigación está echando alguna luz sobre esta asombrosa proeza.

"Las aves pueden rastrear el sol, la luna y las estrellas, usando su movimiento aparente como brújula. También usan otros sentidos: pueden detectar débiles campos magnéticos con minúsculos cristales en sus cabezas. Ellas siguen tenues olores como lo hace el salmón retornando a su río de nacimiento desde el océano. Pueden ver luz polarizada y usar la presión barométrica. Junto con la memoria e impulsos genéticos para dirigirse en cierta dirección, las aves usan una combinación de estos sentidos para cruzar continentes y océanos".[5]

Recientemente se descubrió que las mariposas monarcas tienen una brújula magnética interna que las capacita para hacer su jornada invernal sin la guía de la luz solar.[6] Como se menciona en los párrafos anteriores, se demostró que algunos peces y mariposas también usan sus sentidos detectores de magnetismo. (Ver en párrafo aparte "La migración del salmón").

Pese a todas las teorías y experimentos acerca de la migración de las aves, aún no se sabe con certeza cómo ellas determinan su posición en relación a una meta fija. El hecho es que continúan migrando de acuerdo con un patrón cíclico y previsible durante siglos.

¿Qué impulsa a las aves a migrar?

¿Qué impulsa a las aves a migrar? ¿Cuándo comenzó la práctica de la migración? Ciertos investigadores sugirieron alguna vez que originalmente las capas de hielo durante la edad de hielo pueden haber sido responsables. Esta idea parece ser razonable; pero no explica la migración en muchas parte del mundo que nunca han sido tocadas por las glaciaciones. Por eso la mayoría de los ornitólogos rechazan ahora esta teoría como causa básica de la migración. No hay duda que las aves que se originaron en climas cálidos se esparcieron en su búsqueda de alimento. La mayoría de los científicos creacionistas han sostenido que la edad de hielo existió centenares de años en algunas áreas después del diluvio de Noé debido al cambio del clima. Después del diluvio, muchas aves encontraron abundancia de comida en latitudes más altas pero fueron forzadas a retirarse al arribo del invierno. ¿Qué estimula a las aves a comenzar su migración aproximadamente el mismo tiempo cada año? ¿Qué reloj interno o estímulo externo siguen? Desde un punto de vista fisiológico sabemos que las glándulas endócrinas —los controles que hacen cantar a los machos y poner huevos a las hembras— experimentan grandes cambios antes de la temporada de nidificación. Otros cambios suceden después que esa temporada pasó. La mayoría de las aves migran durante este período. Aun cuando los científicos evolucionistas pueden tener su opinión, nosotros como científicos cristianos podemos atribuir todos estos misterios magnéticos al diseño divino, lo cual hacemos con muchos otros tipos de migración animal. Dios hizo a las aves para adaptarse al cambio en sus entornos. Como las aves necesitan una resistencia extraordinaria para viajar largas distancias, tienen la habilidad de almacenar una gran cantidad de combustible en forma de grasa, a veces doblando su peso. Además, la mayor maravilla de la migración es la manera en que las aves encuentran su camino, su destreza de navegación. Sin lugar a dudas uno puede ver un diseño sobrenatural en todo esto.

Conclusión

La navegación es la parte de la migración que más ha desconcertado a los científicos. Cómo pueden encontrar las aves su camino con aparente facilidad en grandes distancias, permanece como el enigma no resuelto de la migración. Ellas pueden seguir sus senderos invisibles tan precisamente que los científicos han sospechado a veces que las aves poseen un sentido especial desconocido para nosotros. En un tiempo se creía que tenían un sentido kinestésico por el cual podían for-

Lecciones de providencia y confianza

«La golondrina y la cigüeña obedecen los cambios de las estaciones. Migran de un país a otro para hallar un clima adecuado a su conveniencia y felicidad, según el Señor quiso que lo hicieran».[8]

«Los pájaros son maestros de la dulce lección de la confianza. Nuestro Padre celestial hace provisión para ellos, pero ellos deben buscar alimento, construir sus nidos, y criar a sus hijos. Constantemente están expuestos a los enemigos que tratan de destruirlos y, sin embargo, ¡con qué ánimo hacen el trabajo! ¡cuán gozosos son sus cantos!»[9]

—Elena White

mar patrones de su ruta por medio de presiones sobre su oído interno. Otra idea era que las aves navegan por medio de respuestas al campo magnético de la tierra, tal vez aun a sus efectos rotatorios, aunque ninguna de estas hipótesis ha resistido el test del experimento.

Sin embargo, la Biblia nos invita a estudiar las maravillas de la naturaleza y a ver en ellas las evidencias de la obra de un Creador sabio: “Pregunta ahora a las bestias, y ellas te enseñarán; a las aves de los cielos, y ellas te lo mostrarán”. “Mirad las aves del cielo...vuestro Padre celestial las alimenta” (Job 12:7; Mateo 6:26).

¿Qué podemos aprender al observar o estudiar la migración de las aves? Primero, no todas las aves migran. Por lo tanto la migración no es la ley de todas las aves que vuelan. Segundo, las aves siguen más o menos las mismas rutas migratorias. Esta selección no puede darse por casualidad. Tercero, antes del pecado no habría habido migración, porque en el mundo anterior al pecado no habría habido un clima severo que requiriese la migración de las aves. Considera la migración en sí misma y su relación con el campo magnético de la tierra y la gravedad. El campo magnético cambia de acuerdo con la latitud y la altura de la tierra. Aunque decimos habitualmente que “la gravedad es constante”, la fuerza de la gravedad también cambia de acuerdo con las latitudes. Dios creó la tierra, la pobló con toda clase de criaturas y diseñó a cada una de ellas para adaptarse a sus circunstancias. Además el sol irradia la luz y las energías electromagnéticas a todas las criaturas, las que pueden ser afectadas por la energía cuántica aunque no la sientan. Dios diseñó las aves de tal manera que hicieran buen uso de su minúscula variación en energía y también les dio las habilidades para detectar aún las mínimas cantidades de gravedad y variaciones en el campo magnético por medios que nos son desconocidos, y de orientarse en esa dirección. Cada vez que sucede esto, la migración revela el diseño inteligente y la providencia benevolente de Dios.

Kyu Bong Lee (D. Sc., Sungjun University) enseña física en la Escuela de Ciencias Naturales, en Sahmyook University, Seoul, Corea. Su e-mail: leekb@syu.ac.kr

Notas y referencias

1. Ver Peter Berthold: *Bird Migration: A General Survey* (Oxford University Press, 1993); Peter Berthold, *Control of Bird Migration* (London: Chapman and Hall, 1996).
2. Ver www.channelone.com/ns/news/96/12/96/1205/story1.html: How Birds Migrate, *About Hummingbirds*- users.vnet.net/joecool/ hummer.fact.html.
3. Stephen Day: “Migration,” *New Scientist* 135 (12 de septiembre de 1992).
4. T. Neil Davis: “Magnetic Navigation by Birds”, *Alaska Science Forum,* Article #345 (28 de septiembre de 1979).
5. Steve Tomasko: “Mystery of Bird Migration: How They Get Here from There”, en Science Café, *Columns* (4 de abril, 2000).
6. Orley Taylor, Jr.: *Monarchs’ Migration.* E-mail:chip@falcon.cc.ukans.edu
7. Larry Gedney: “Do Salmon Navigate by the Earth’s Magnetic Field?” *Alaska Science Forum,* Article #691 (23 de noviembre de 1984).
8. Elena White: *Consejos para los maestros, padres y alumnos* (Mountain View; Pacific Press Publ. Association, 1971), p. 181.
9. Elena White: *La educación* (Florida; Asociación Casa Editora Sudamericana, 1964), p. 113.

Suscripciones

Después de un largo y sostenido esfuerzo, finalmente tienes tu diploma en la mano. *¡Fantástico!* Y ahora que estás en el gran mundo, estás haciendo lo mejor que puedes para ser un cristiano responsable. Un estudiante de por vida. *¡Eso sí que es difícil!* Mantente en contacto con lo mejor del pensamiento y acción adventistas alrededor del mundo. ¡Comienza un *Diálogo* con nosotros!

La suscripción por un año (3 números): US$12,00; Números anteriores: US$4,00 cada uno.

Me gustaría suscribirme a *Diálogo* en ❑ Español ❑ Francés ❑ Inglés ❑ Portugués

Números: ❑ Comiencen mi suscripción con el próximo número.
❑ Quisiera recibir los siguientes números anteriores: Vol.___, No.___
Pago: ❑ Incluyo un cheque internacional o un giro postal
❑ El número de mi MasterCard o VISA es_____________________
La fecha de vencimiento ____________

Por favor, escribe en letra de imprenta

Nombre: ______________________________

Dirección: ______________________________

____

Envíala a: *Diálogo,* Suscripciones; Linda Torske; 12501 Old Columbia Pike; Silver Spring, MD 20904-6600; E.U.A. Fax: 301-622-9627
E-mail: 110173.1405@compuserve.com

¿Buscas respuestas a las GRANDES PREGUNTAS?

Encuentra una respuesta bíblica en la Web:

Bibleinfo.com